

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-263423

(43)Date of publication of application : 26.09.2001

(51)Int.Cl. F16F 15/126

(21)Application number : 2000-361377 (71)Applicant : FUKOKU CO LTD

(22)Date of filing : 28.11.2000 (72)Inventor : TAGAWA SEIICHI  
OGAWA MIKIHITO

(30)Priority

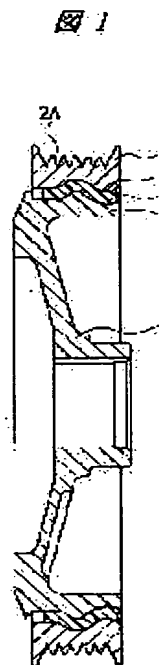
Priority number : 2000010215 Priority date : 14.01.2000 Priority country : JP

(54) DAMPER AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fitting type damper, and a manufacturing method thereof in which the slip torque can be considerably increased not only when the damper is new but also when the damper is subjected to the heat aging test and/or the endurance test.

SOLUTION:  $\gamma$ -mercapto propyl tri-methoxyl silane 4 which is organo-silane as a slip-proof agent is fixed between a hub 1 formed of metal parts and a rubber-like elastic body 3, and between a mass 2 formed of metal parts and the rubber-like elastic body 3.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

(P2001-263423A)

(43) 公開日 平成13年9月26日 (2001.9.26)

(51) IntCl.<sup>7</sup>

F 1 6 F 15/126

識別記号

F I

F 1 6 F 15/126

テームト\* (参考)

B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-361377 (P2000-361377)

(22) 出願日 平成12年11月28日 (2000.11.28)

(31) 優先権主張番号 特願2000-10215 (P2000-10215)

(32) 優先日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000136354

株式会社フコク

埼玉県上尾市菅谷3丁目105番地

(72) 発明者 田川 誠一

埼玉県上尾市菅谷3丁目105番地 株式会

社フコク内

(72) 発明者 小川 幹仁

埼玉県上尾市菅谷3丁目105番地 株式会

社フコク内

(74) 代理人 100080001

弁理士 筒井 大和 (外1名)

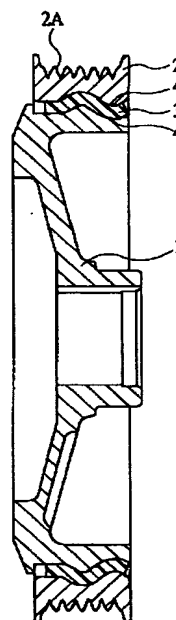
(54) 【発明の名称】 ダンパおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 滑りトルクを大幅に増大させることが可能な嵌合タイプのダンパおよびその製造方法であり、新品時はもちろんのこと、熱老化試験後、耐久試験後であっても、大きな滑りトルクを増大させるものである。

【解決手段】 金属部品からなるハブ1とゴム状弾性体3との間、および金属部品からなる質量体2とゴム状弾性体3との間に、滑り止め剤としてオルガノシランであるγ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン4を固着したものである。

図 1



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** ハブと質量体の間に軸方向の一方からゴムなどの高分子弾性体を圧入する嵌合タイプのダンパにおいて、

金属部品からなる上記ハブと上記高分子弾性体との間および／または金属部品からなる上記質量体と上記高分子弾性体との間に滑り止め剤としてオルガノシランを固着したことを特徴とするダンパ。

**【請求項2】** 上記ハブの高分子弾性体を固着する金属面および／または上記質量体の高分子弾性体を固着する金属面は、化学的表面処理がなされていないことを特徴とする請求項1記載のダンパ。

**【請求項3】** 上記ハブの高分子弾性体を固着する金属面および／または上記質量体の高分子弾性体を固着する金属面の面粗度は、 $5 \sim 50 \mu\text{m Rz}$  (JIS B0601) の範囲であることを特徴とする請求項1又は2記載のダンパ。

**【請求項4】** ハブと質量体の間に軸方向の一方からゴムなどの高分子弾性体を圧入する嵌合タイプのダンパの製造方法において、

上記ハブおよび上記質量体と対接する高分子弾性体の少なくとも一方の面に、滑り止め剤としてオルガノシラン溶液を塗布する第1の工程と、

このオルガノシラン溶液を塗布された高分子弾性体をハブと質量体の間に圧入する第2の工程と、

ダンパを加熱して溶剤を除去するとともにオルガノシランが上記高分子弾性体の表面と上記ハブおよび質量体の少なくとも一方の面とで反応して固着する第3の工程とを備えたことを特徴とするダンパの製造方法。

**【請求項5】** ハブと質量体の間に軸方向の一方からゴムなどの高分子弾性体を圧入する嵌合タイプのダンパの製造方法において、

上記高分子弾性体の各面が対接する上記ハブおよび上記質量体の少なくとも一方の面に、滑り止め剤としてオルガノシラン溶液を塗布する第1の工程と、

前記第1の工程終了後の上記ハブおよび質量体との間に、

上記高分子弾性体を圧入する第2の工程と、

ダンパを加熱して溶剤を除去するとともにオルガノシランが上記ハブおよび上記質量体の少なくとも一方の表面と上記高分子弾性体の表面とで反応して固着する第3の工程とを備えたことを特徴とするダンパの製造方法。

**【請求項6】** 上記オルガノシランで固着される上記ハブおよび／または上記質量体の高分子弾性体と対接する少なくとも一方の面は、化学的表面処理がなされていないことを特徴とする請求項4又は5に記載のダンパの製造方法。

**【請求項7】** 上記ハブの高分子弾性体を固着する金属面および／または上記質量体の高分子弾性体を固着する金属面の面粗度は、 $5 \sim 50 \mu\text{m Rz}$  (JIS B0601) の範囲であることを特徴とする請求項4乃至6の

いずれか1項に記載のダンパの製造方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、ダンパに係り、特に、内燃機関のクランクシャフトなどの回転駆動系に生起する振り振動を吸収するトーションダルダンパに関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、この種のダンパは、①スリーブと質量体の間に加硫接着したゴム状弾性体に、ハブを圧入した接着タイプのダンパ、②ハブおよび質量体の面に接着剤を塗布し、この接着剤が塗布されたハブと質量体の間に加硫成形したゴム状弾性体を圧入した接着タイプのダンパ、③ハブと質量体の間に、未加硫ゴムを充填し、この未加硫ゴムを加硫接着した接着タイプのダンパ、④ハブと質量体の間に、加硫成形したゴム状弾性体を圧入した嵌合（非接着）タイプのダンパ、などが提案されている。

**【0003】** 一般に、嵌合タイプのダンパは、ハブと質量体を接続する高分子弾性体が圧縮状態で嵌合されているため、接着タイプのダンパに比べて、製造が簡単でかつ耐久性が高いことは周知であるが、反面、高負荷時に、金属部品からなるハブとゴム状弾性体の間、または金属部品からなる質量体とゴム状弾性体の間に回転方向の滑りが生じることがある。

**【0004】** そこで、近年、この嵌合タイプのダンパでは、この滑りを防止すべく滑りトルクを増大（向上）させるため、⑤ハブまたは質量体の嵌合面にショットブラスト処理をする方法、⑥ゴム状弾性体自身に粘着性をもたせる方法、⑦ポリメチレンポリフェニルポリイソシアネートをハブとゴム状弾性体の界面、質量体とゴム状弾性体の界面に介在させる方法が提案されている。

**【0005】** また、高耐久性および高滑りトルクを実現するダンパとして、嵌合後接着タイプのダンパがある。このダンパの製造方法は、ハブおよび／または質量体のゴムに対接する各面に接着剤を塗布する第1の工程と、この塗布した接着剤を乾燥する第2の工程と、この乾燥した接着剤の上にオイルなどの圧入液を塗布する第3の工程と、別に加硫したゴムをハブと質量体の間に圧入する第4の工程と、余分な圧入液を除去する第5の工程と、この組み付けたダンパを加熱してハブおよび質量体とゴムを接着する第6の工程からなる。

**【0006】** また、特開平2-85543号公報には、ダイナミックダンパで使用するゴム状弾性体の耐熱性向上等を目的として、質量体とゴム状弾性体とをシラン系接着剤で接合した構成が開示されている。実施例では、耐熱性を有するゴム状弾性体として、エチレン・アクリルゴム、アクリロニトリルゴムが例示され、シラン系接着剤としては、Y-4310（ロードコーポレーション社製、商品名）が例示されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来のショットブラスト処理をする嵌合タイプのダンパは、製造が簡単であるが、高スベリトルクが得られない。

【0008】また、従来のゴム状弾性体自身に粘着性をもたせた嵌合タイプのダンパは、耐久性が低いこと、製造工程が複雑であること、圧入が困難であることである。

【0009】また、従来のポリメチレンポリフェニルポリイソシアネートを介在させる嵌合タイプのダンパは、圧入を容易にするため、ハブまたは質量体の嵌合面に圧入オイルを塗布する塗布工程、圧入した後にこの圧入オイルを除去するための洗浄工程を必要とするため、製造工数が増加すること、毒性を有するため、安全性に問題があり、高コストになる。

【0010】また、従来のハブおよび質量体に接着剤を塗布し、別途加硫成形したゴムを圧入し、加熱接着させた後接着タイプのダンパは、接着剤を塗布、乾燥させる工程、圧入オイルを除去するための洗浄工程を必要とするため、製造工数が増加する。さらに、圧入に際し、ゴムと、ゴムを固着する金具面に形成した接着剤層との摩擦により、接着剤層が部分的にそぎ落されることがあり、接着むらが生じ易い。

【0011】このように、従来の嵌合タイプのダンパでは、上述した種々の欠点がある。

【0012】本発明の目的は、滑りトルクを大幅に増大させることが可能な嵌合タイプであり、特に、新品時はもちろんのこと、熱老化試験後、耐久試験後であっても、大きな滑りトルクを持つ嵌合タイプのダンパおよびその製造方法の提供にある。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者は、金属部品からなるハブと高分子弾性体との間、および／または金属部品からなる質量体と高分子弾性体との間に固着させる滑り止め剤として、オルガノシランを選ぶことにより、ハブと質量体の間隙への高分子弾性体の圧入において、オルガノシラン溶液を圧入液として使用することができ、滑り止め剤と圧入液を共通のものとして使用可能であることを見出した。

【0014】さらに、詳細な機構を研究する中で、ハブまたは質量体における高分子弾性体に対接させ、固着させる面に関して、本発明によれば、金属メッキ層やクロメート処理などの防錆あるいは接着性を改善する被膜の形成、すなわち化学的表面処理を施さなくとも十分な固着強度が得られることがわかった。

【0015】ハブまたは質量体における高分子弾性体に対接させ、固着させる面および高分子弾性体におけるハブまたは質量体に対接させ、固着させる面において、一方の高分子弾性体の表面とオルガノシランとの間には、高分子弾性体の表面に存在する反応基がオルガノシラン

と反応しやすいので化学的固着機構が生じて固着力が得られるが、他方のハブまたは質量体の金属表面とオルガノシランとの間には、化学的表面処理を施されていない金属表面においては錆などが生じやすいため、安定した化学的固着機構が生じづらく、十分な固着力が得づらい。しかしながら、上記金属表面とオルガノシランとの間には、化学的固着機構を補うに十分な物理的固着機構が形成され、十分な固着強度を奏しているものと推測される。

【0016】これは、化学的表面処理を施さない金属表面を微視的に見れば、多数の凹凸が発生していると考えられ、この凹凸に接触したオルガノシランが固着して、固着したオルガノシランと金属表面の凹凸とが互いに嵌合した状態であると考えられ、この嵌合力が、すなわち物理的固着力として働くものと考えられる。

【0017】よって、この物理的固着機構は、金属表面の面粗度が大きい方が、固着力が高くなるが、面粗度が余りに大きすぎれば、高分子弾性体が金属表面の凹凸に追従しきれなくなるため、高分子弾性体と金属表面間に介在するオルガノシランの厚みにばらつきが大きくなるので、有効な係合力を生じる有効面積が減少し、固着力は低下する。強い固着力を得るには、金属表面の面粗度を機械加工などによって、十点平均粗さで、 $5 \sim 50 \mu\text{m Rz}$  (JIS B0601) の範囲であれば、安定して強い固着力を得られるので特に好ましい。

【0018】すなわち、面粗度が  $5 \mu\text{m Rz}$  未満では、前記化学的固着機構を補うに十分な物理的固着機構を生じさせることはできず、 $50 \mu\text{m Rz}$  を越える場合には、金属表面との上記有効面積が減少して固着力は低下する。

【0019】ここで、化学的表面処理とは、表面に別層を設けるメッキ処理や表面活性をコントロールする化成処理などをいう。

【0020】また、本発明におけるダンパにおいては、オルガノシランが介在する高分子弾性体と金属表面の間では、上述の如く、物理的固着機構が存在するため、使用に際し、イレギュラー的に高トルクが加わって、高分子弾性体と金属表面間で滑りが生じても、接着した場合は異なり、一定の範囲で機能回復が可能であるので、過大のトルクの入力によって一気に機能を失する可能性が低い。これは、嵌合状態にあった凹凸面が、多少ずれても、ずれた位置にて、ある程度再嵌合するためであると考えられる。

【0021】本発明は、ハブと質量体の間に軸方向の一方からゴムなどの高分子弾性体を圧入する嵌合タイプのダンパにおいて、金属部品からなるハブと高分子弾性体との間および／または金属部品からなる質量体と上記高分子弾性体との間に滑り止め剤としてオルガノシランを固着したことを特徴とする。

【0022】上記ハブの高分子弾性体を固着する金属面

および／または前記質量体の高分子弾性体を固着する金属面は、化学的表面处理がなされていないことを特徴とする。上記ハブの高分子弾性体を固着する金属面および／または上記質量体の高分子弾性体を固着する金属面の面粗度は、 $5 \sim 50 \mu\text{m Rz}$  (JIS B0601) の範囲であることを特徴とする。

【0023】本発明は、ハブと質量体の間に軸方向の一方からゴムなどの高分子弾性体を圧入する嵌合タイプのダンパの製造方法において、ハブおよび質量体と対接する高分子弾性体の各なくとも一方の面に、滑り止め剤としてオルガノシラン溶液を塗布する第1の工程と、このオルガノシラン溶液を塗布された高分子弾性体をハブと質量体の間に圧入する第2の工程と、ダンパを加熱して溶剤を除去するとともにオルガノシランが上記高分子弾性体の表面と上記ハブおよび質量体の少なくとも一方の面とで反応して固着する第3の工程とを備えたことを特徴とする。

【0024】本発明は、ハブと質量体の間に軸方向の一方からゴムなどの高分子弾性体を圧入する嵌合タイプのダンパの製造方法において、上記高分子弾性体の各面が対接する上記ハブと上記質量体の少なくとも一方の面に、滑り止め剤としてオルガノシラン溶液を塗布する第1の工程と、前記第1の工程終了後の上記ハブと上記質量体との間に、上記高分子弾性体を圧入する第2の工程と、ダンパを加熱して溶剤を除去するとともにオルガノシランが上記ハブおよび上記質量体の少なくとも一方の表面と上記高分子弾性体の表面とで反応して固着する第3の工程とを備えたことを特徴とする。

【0025】上記いずれかのダンパの製造方法の構成において、上記オルガノシランで固着される上記ハブおよび／または上記質量体の高分子弾性体と対接する少なくとも一方の面は、化学的表面处理をしていないことを特徴とする。上記ハブの高分子弾性体を固着する金属面および／または上記質量体の高分子弾性体を固着する金属面の面粗度は、 $5 \sim 50 \mu\text{m Rz}$  (JIS B0601) の範囲であることを特徴とする。

【0026】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係る嵌合タイプのダンパの一実施例を示す断面図であり、図2は図1の一部分解した断面図である。これらの図において、1はハブであり、このハブ1は所定の金属によって環状に作られており、自動車エンジンなどの内燃機関のクランクシャフト（図示せず）の端部外周に取り付けられる。ハブ1の外周金属面には、メッキ処理などの化学的表面处理が施されていない。

【0027】2は質量体であり、この質量体2は所定の金属によって環状に作られており、このハブ1の外周側で、かつ同心状に離間して配置される。質量体2の内周金属面にも、メッキ処理などの化学的表面处理が施されていない。

【0028】3はリング状に形成されたゴム状弾性体であり、このゴム状弾性体3は下記シラン化合物を介して上記ハブ1と上記質量体2の間に圧入される。なお、このゴム状弾性体3には圧入代が設定されているが、この圧入代だけでは、高負荷時には回転方向に滑りが生じる。

【0029】4はオルガノシランとして、例えば $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシランであり、この $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン4はそれぞれ上記ハブ1と上記ゴム状弾性体3の間、上記ゴム状弾性体3と上記質量体2の間を固着する。

【0030】なお、上記質量体2の外周側には、各種の補機（図示せず）に回転トルクを伝達するため、プーリ溝2Aが設けられている。

【0031】上記構成の嵌合タイプのダンパは、金属部品からなるハブ1とゴム状弾性体3との間、および金属部品からなる質量体2とゴム状弾性体3との間に、滑り止め剤としてオルガノシランである $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン4を固着したことにより、滑りトルク（滑りが発生する限界トルク）を大幅に増大することができた。

【0032】次に、上記構成の嵌合タイプのダンパの製造方法について説明する。

【0033】まず、滑り止め剤としてのオルガノシランである $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン4を溶剤、例えばトルエンに溶解して、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン溶液を作る。

【0034】そして、ゴム状弾性体3の両面に、この $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン溶液を塗布する。そして、この $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン溶液が塗布されたゴム状弾性体3をハブ1と質量体2の間に圧入する。

【0035】そして、このハブ1、質量体2および $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン溶液が塗布されて圧入されたゴム状弾性体3からなるダンパを恒温槽に入れ、例えば $120^\circ\text{C}$ で3時間加熱する。

【0036】そして、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン溶液の溶剤であるトルエンは、放出され除去されるため、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシランは加熱反応により固着し、ハブ1と質量体2とを連結することができる。

【0037】上記構成の嵌合タイプのダンパの効果を確認するため、評価試験を実施した。試験に供する嵌合タイプのダンパは、図1の通りの形状のものとし、その外径 $163\text{mm}$ のものを採用した。

【0038】滑り止め剤についての比較例1～比較例6、実施例は表1の通りである。

【0039】

【表1】

【表1】

	滑り止め剤	物理的表面処理
比較例 1	無し	無し(20 $\mu$ mRz)
2	無し	ショットブラスト
3	フェノール系	無し(20 $\mu$ mRz)
4	イソシアネート系	無し(20 $\mu$ mRz)
5	シリジン系ラテックス	無し(20 $\mu$ mRz)
6	塩素系処理剤	無し(20 $\mu$ mRz)
実施例	$\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン	無し(20 $\mu$ mRz)

滑りトルク (N・m) についての比較例 1～比較例 6、  
実施例は表 2 の通りである。

【0040】

【表 2】

【表2】

(ゴム-金属間の滑りトルク(N・m))

サンプル	新品		120℃×200h後		耐久試験後
	RT	100℃	RT	100℃	RT
比較例 1	370	280	270	240	320
2	420	290	300	250	330
3	500	350	410	310	430
4	430	290	320	260	360
5	420	290	310	250	340
6	490	330	400	290	410
実施例	1060	820	980	710	1060

耐久条件：ゴム至50%で20Hz、150万回(ゴム温度100℃)にて実施し、  
その後に滑りトルクを測定。

圧入時に必要な荷重についての比較例 1、比較例 2、実施例は表 3 の通りである。

【0041】

【表 3】

【表3】

	圧入オイル	圧入時必要荷重
比較例 1	無し	圧入不可
比較例 2	有り	2.3tf
実施例	無し	2.7tf

この表 2 の測定結果に示されているように、金属部品からなるハブとゴム状弾性体との間、および金属部品からなる質量体とゴム状弾性体との間に、滑り止め剤としてオルガノシランである  $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン 4 を固着したことによって、新品時における滑りトルクを大幅に増大することができ、かつ、耐熱性に優れ、熱老化試験後、耐久試験後であっても、滑りトルクが減少することなく、大きな滑りトルクを維持することを確認することができた。

【0042】次に、上記構成のダンパの金属部品としてのハブ 1、質量体 2 の金属面の面粗度と滑りトルクとの関係について調べた。

【0043】試験に使用したダンパの金属部品としての質量体 2 であるプーリ 2 B (2) は、ねずみ鋳鉄 FC 250 材を用いて概形形状に鋳造成形し、プーリ溝 2 A、高分子弾性体を固着する金属面などを切削加工により所望の形状に形成し、高分子弾性体を固着する金属面の内径 12.8 mm、高分子弾性体を固着する金属面の高さ 2.5 mm のプーリ 2 B を製作した。

【0044】同様に、ハブ 1 は、FC 250 材を用いて概形形状に鋳造成形し、ボス部、高分子弾性体を固着する金属面などを切削加工により、所望の形状に成形し、高分子弾性体を固着する金属面の外径 12.2 mm、高分子弾性体を固着する金属面の高さ 2.5 mm のハブ 1 を製作した。上記プーリ 2 B およびハブ 1 の高分子弾性体を固着する金属面について、切削時の速度を調整して、面粗度 5, 10, 15, 28, 40, 50  $\mu$  mRz (JIS B0601) とし、6 種の試験用金具部材とした。

【0045】次に、上記プーリ 2 B およびハブ 1 に組み込む高分子弾性体としては、EPDM 材を過酸化物質加硫して、ゴム硬度 65° Hs (JIS K6253 タイプ A デュロメータ) のリング状のゴムリング 3 A をゴム状弾性体 3 として製作した。

【0046】上記方法で製造したハブ 1 および上記 6 種類のプーリ 2 B を脱脂洗浄後乾燥し、プーリ 2 B および

ハブ1の間に圧入治具を用いて、前述の $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン溶液をディッピング塗布した上記ゴムリング3A(3)を圧縮率40%で圧入して組み付けた。このとき、ゴムリング3Aは同じものを用いた(6種類の実施例とも)。次に、恒温槽にて120℃×3Hr加熱して、その後自然冷却し、本願発明の実施例としての試験用ダンパとした。

【0047】比較例として、上記実施例と同様に製作したプーリ2Bおよびハブ1のうち高分子弾性体を固着する金属面の面粗度20 $\mu$ m Rz (JIS B0601)のものに関し、脱脂洗浄後乾燥し、プーリ2Bおよびハブ1の間に圧入治具を用いて、圧入オイルをディッピング塗布したゴムリング3Aを圧入して組み付けた。このとき、ゴムリング3Aは実施例と同様のものを用いた。次に、恒温槽にて120℃×3Hr加熱し、その後自然冷却し、試験用ダンパとした。

【0048】試験は図3に示すように、試験治具に試験用のダンパを固定し、図示せぬ試験装置にセットして、ダンパの回転方向滑りトルクを測定した。室温(RT)にて、上記試験治具の回転側固定部材11に、上記方法にて製作した試験用ダンパのプーリ2Bの側部を滑らぬようボルト11aにて挟持して固定し、検出側固定部材12に、ハブ1に設けたねじ穴をボルト12aで止めて固定した。なお、図3では、試験治具および試験用のダンパの中心線から上半分の様子示す断面で示している。

【0049】回転側固定部材11は、試験装置の図示せぬ回転力を付与する駆動装置に固定し、検出側固定部材12は、試験装置の図示せぬ滑りトルク検出用ロードセルに固定した。そして、回転側固定部材11を試験用ダンパの回転軸に沿って、回転速度1.4×10<sup>-2</sup>rad/secにて回転させ、プーリ2Bとゴムリング3Aとハブ1間にスリップが生じるまでの最大トルクを検出側固定部材12に締結された検出用ロードセルにて測定した。測定結果を、表4および図4のグラフで示した。なお、図中○が実施例で、△が比較例である。

【0050】

【表4】

【表4】

面粗度 ( $\mu$ mRz)	滑りトルク(N・m)	
	実施例	比較例
5	796	400
10	933	
15	1029	
20	1029	
28	1029	
40	1029	
50	960	

図4に示すグラフからは、金属面粗度が5 $\mu$ m、10 $\mu$ m、15 $\mu$ mと粗くなる程、滑りトルクが800N・m、933N・m、1029N・mと大きくなることがわかる。しかし、金属面粗度が20 $\mu$ m、28 $\mu$ m、40 $\mu$ mとさらに大きくなっても、滑りトルクは、1029N・m、1029N・m、1029N・mと横這いとなり、面粗度が40 $\mu$ mより大きくなると、滑りトルクは減少し始めることがわかった。図4では、面粗度が50 $\mu$ mで960N・mの滑りトルクを示している。

【0051】比較例の場合には、図4に示すように、面粗度20 $\mu$ mで400N・mの滑りトルクを示した。

【0052】すなわち、図4から明らかなように、高分子弾性体を固着する金属面となるオルガノシランと接触する金属面に化学的表面処理を施さず、且つこの高分子弾性体を固着する金属面の面粗度5～50 $\mu$ m Rz (JIS B0601)にした本実施例のダンパは、比較例に対し約2倍以上の高滑りトルクを有し、従来技術による圧入嵌合タイプに比べて優れていることがわかる。また、面粗度15～40 $\mu$ mの範囲においては、安定的な高滑りトルクを示すことがわかる。

【0053】また、上記実施例の説明では、ゴム状弾性体3の両面にオルガノシランである $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン4の溶液を塗布した場合を説明したが、これに限定せず、環状のハブ1の外周面、および環状の質量体2の内周面にオルガノシランである $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン4の溶液を塗布してもよいことはもちろんである。

【0054】また、上記実施例の説明では、ゴム状弾性体3の両面に $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン4の溶液を塗布した場合、環状のハブ1の外周面、および環状の質量体2の内周面に $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン4の溶液を塗布した場合を説明したが、これに限定せず、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン4を塗布してもよいことはもちろんである。

【0055】また、上記説明では、高分子弾性体として使用したゴム状弾性体3は、ハブ1と質量体2との双方で、オルガノシランで固着された構成について説明したが、オルガノシランによる固着は、ゴム状弾性体3とハブ1との間、またはゴム状弾性体3と質量体2との間のいずれか一方であっても構わない。

【0056】また、このオルガノシランとしては、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシランを用いたが、これに限定せず、(a) ビニルトリス( $\beta$ -メトキシエトキシ)シラン、(b) ビニルトリエトキシシラン、(c) ビニルトリメトキシシラン、(d)  $\gamma$ -(メタクリロキシプロピル)トリメトキシシラン、(e)  $\beta$ -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、(f)  $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、(g)  $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、(h) N- $\beta$ -(アミノエチル) $\gamma$ -アミノプロピル



トリメトキシシラン、(i) N-β (アミノエチル) γ-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、(j) γ-アミノプロピルトリエトキシシラン、(k) N-フェニル-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、(l) ビニルトリクロロシラン、(m) γ-クロロプロピルトリメトキシシランなどを用いてもよいことはもちろんである。

【0057】また、高分子弾性体としては、ゴム状弾性体を用いたが、これに限定しないことはもちろんである。

【0058】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明に係るダンパは、ハブと質量体の間に軸方向の一方からゴム状弾性体を圧入する嵌合タイプのダンパであって、ハブと高分子弾性体の間および／または質量体と高分子弾性体との間にオルガノシランを介在させて滑り止め剤として使用したものであるため、高い固着強度および高い耐久性を有するものである。

【0059】また、上記ハブおよび／または質量体における高分子弾性体との対接面は、化学的表面処理を施していないので、工程を簡略化でき、安価なダンパとすることができる。

【0060】また、上記ハブおよび／または質量体における高分子弾性体との対接面の表面粗度を5～50 μm Rzの範囲にすることにより、より固着力の強いダンパとすることができる。

【0061】また、本発明に係るダンパおよびその製造方法では、ハブと質量体の間隙に高分子弾性体を圧入する際に、オルガノシラン溶液を圧入液として使用するため、オルガノシランがハブおよび／または質量体と高分子弾性体との間に確実に介在させることができ、そのま

ま、加熱して滑り止め剤として機能させるため、確実な固着力が得られる。

【0062】また、圧入前に滑り止め剤をハブおよび／または質量体と高分子弾性体との対接面に塗布し、乾燥させて、接着剤層を形成しておく必要がないので、圧入に際して高分子弾性体とハブおよび／または質量体の対接面との摩擦であらかじめ形成した接着剤層をそぎ落とすことが無いので、確実に固着でき、簡単に安価なダンパを製造することができるなどの効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る嵌合タイプのダンパの一実施例を示す断面図である。

【図2】図1のダンパを一部分解した断面図である。

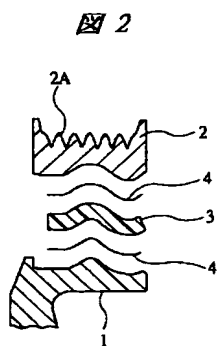
【図3】滑りトルク試験治具および試験用ダンパを示す断面説明図である。

【図4】金属面粗度と滑りトルクとの関係を示すグラフ図である。

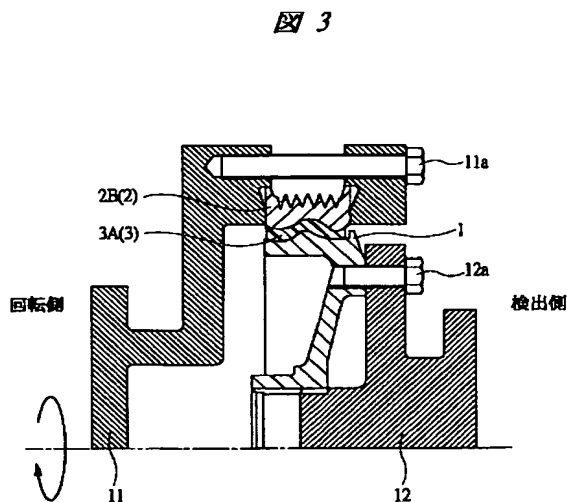
【符号の説明】

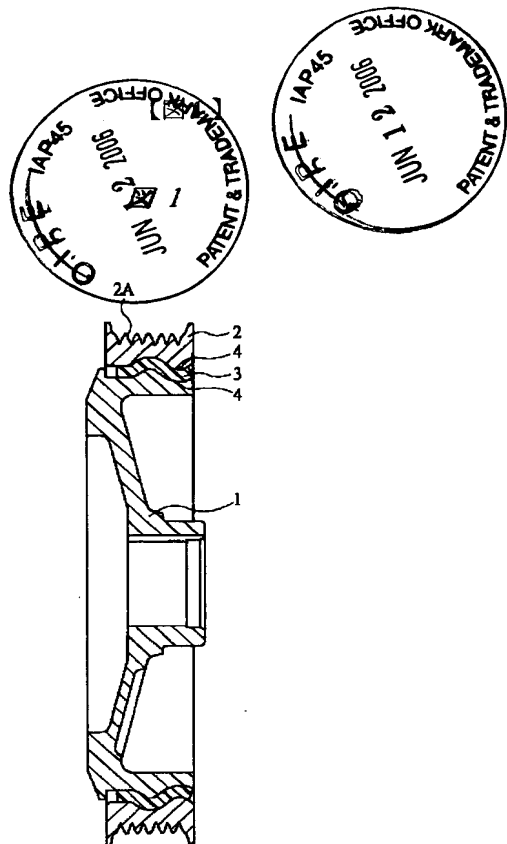
- |     |                      |
|-----|----------------------|
| 1   | ハブ                   |
| 2   | 質量体                  |
| 2A  | プリー溝                 |
| 2B  | プリー                  |
| 3   | ゴム状弾性体               |
| 3A  | ゴムリング                |
| 4   | γ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン |
| 11  | 回転側固定部材              |
| 11a | ボルト                  |
| 12  | 検出側固定部材              |
| 12a | ボルト                  |

【図2】



【図3】

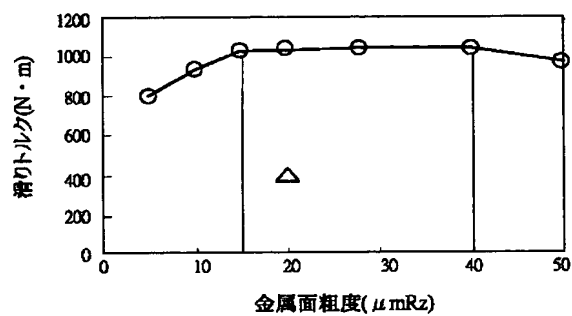




【図4】

図 4

滑りトルク  
測定温度: RT



○: 本願発明品(実施例)

△: 従来の圧入嵌合タイプ(比較例)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**